

TEMA 45

MECANISMOS DE TRANSMISIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTOS

- 1. INTRODUCCIÓN.**
- 2. ACCIONAMIENTO POR CONTACTO INDIRECTO MEDIANTE ÓRGANOS FLEXIBLES.**
 - 2.1. Tipos de correas.
 - 2.1.1. Correas planas.
 - 2.1.2. Correas trapezoidales.
 - 2.1.3. Correas dentadas.
 - 2.2. Longitud de la correa.
 - 2.3. Relación de transmisión.
 - 2.3.1. Mecanismos que varían el número de revoluciones.
 - 2.4. Mecanismos de inversión de giro.
 - 2.5. Transmisión por rueda cadena.
- 3. ACCIONAMIENTO POR CONTACTO INDIRECTO MEDIANTE ÓRGANOS RÍGIDOS.**
 - 3.1. Cuadrilátero articulado.
 - 3.2. Clasificación de los cuadriláteros articulados. Teorema de Gashof.
 - 3.3. Mecanismos de simple corredera: la biela-manivela.
 - 3.4. Inversiones del mecanismo de biela-manivela.
- 4. ACCIONAMIENTO POR CONTACTO DIRECTO MEDIANTE ENGRANAJES.**
 - 4.1. Magnitudes determinativas de una rueda dentada.
 - 4.2. Cálculo de relación de transmisión.
 - 4.2.1. Relación de transmisión sencilla.
 - 4.2.2. Relación de transmisión compuesta.
 - 4.3. Esfuerzos que actúan sobre el diente.
 - 4.4. Cálculo de las deformaciones del diente (engranaje recto).
 - 4.5. Mecanismos que varían el número de revoluciones.
 - 4.6. Mecanismos de inversión de giro.
 - 4.7. Estudio de diferentes tipos de engranajes.
 - 4.7.1. Engranajes helicoidales.
 - 4.7.2. Engranajes cónicos.
 - 4.7.3. Rueda y tornillo sin fin.
- 5. ACCIONAMIENTO POR CONTACTO DIRECTO MEDIANTE RUEDAS DE FRICCIÓN.**
 - 5.1. Ruedas de fricción cilíndrica.
 - 5.2. Ruedas de fricción acanaladas.
 - 5.3. Ruedas de fricción cónicas.
- 6. TRANSMISIÓN DEL MOVIMIENTO LINEAL.**
 - 6.1. Transmisión por poleas.
 - 6.2. Aparejo de poleas.
 - 6.3. Tornos y cabrestantes.
- 7. OTROS MECANISMOS DE TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO.**
 - 7.1. Excéntricas.
 - 7.2. Levas.
 - 7.3. Mecanismos hidráulicos.
 - 7.4. Mecanismos eléctricos.
 - 7.5. La cruz de malta.

BIBLIOGRAFIA.

1. INTRODUCCIÓN.

Se ha tratado desde hace ya tiempo antiguo sustituir el accionamiento a mano por máquinas motrices que aprovecharan las fuerzas naturales, como son las ruedas hidráulicas, motores eólicos; más tarde, máquina de vapor, motores de gas, y actualmente motores eléctricos.

Normalmente la obtención de movimiento por medio de las anteriores citadas máquinas se producen de dos maneras:

- Movimiento lineal alternativo. Es aquel tipo de movimiento que obtenemos de una máquina de manera que este se produce siempre en la misma dirección, variando el sentido de manera alternativa.
- Movimiento circular. Es aquel en el que el movimiento obtenido varía su dirección en cada instante produciéndose una rotación en torno a su eje.

2. ACCIONAMIENTO POR CONTACTO INDIRECTO MEDIANTE ÓRGANOS FLEXIBLES.

Cuando hablamos de mecanismos de transmisión de movimiento por contacto directo mediante órganos flexibles, tenemos que referirnos prácticamente en exclusividad a la transmisión por correas.

Estos tipos de mecanismos de transmisión de movimiento se utiliza cuando el movimiento que pretendemos transmitir sea de rotación y se realice entre ejes distantes.

Los elementos principales que intervienen en una transmisión por contacto indirecto son:

- *Correas*: Son elementos de accionamiento que suelen estar constituidos de cuero, caucho, seda, etc. Estas correas son cintas cerradas que transmiten movimiento de rotación entre dos ejes generalmente paralelos, existen varios tipos de correas, planas, trapezoidales y redondas.
- *Poleas*: Son elementos que se mueven y son movidos por las correas. Están formadas por dos discos exteriores de idéntico diámetro y otro interior de diámetro inferior, las poleas normalmente se fabrican de fundición, acero templado, etc.

2.1. Tipos de correas.

2.1.1. Correas planas.

Las correas planas se emplean especialmente cuando se han de transmitir esfuerzos y movimientos a distancias algo grandes.

Entre la polea y la correa se establece un esfuerzo de fricción que tiene como consecuencia el que por un lado arrastre la polea a la correa y, por otro, que sea la correa quien arrastre a la polea. Esta fuerza de fricción aumenta cuando crece el ángulo abrazado.

La correa plana no debe de estar ni demasiado tensa ni demasiado floja obteniendo, por medio de rodillos tensores y con ayuda de un resorte o de un peso, una tensión uniforme, consiguiéndose además que la correa quede mejor abrazada a la polea menor, lo que es conveniente cuando la relación de transmisión es grande.

2.1.2. Correas trapezoidales.

Cuando tratamos de máquinas herramientas, tienen una especial importancia el accionamiento por correas trapezoidales. En este caso, los diámetros de las poleas pueden ser menores que en el caso de correas planas, ya que la correa trapezoidal no resbala.

Al ir aumentando la carga, la correa se va metiendo en la ranura cuneiforme de la polea, aplicándose contra las paredes laterales, con lo que se mejora el esfuerzo de fricción entre la correa y el disco, pudiendo transmitirse potencias mayores que con correas planas.

Una ventaja añadida a este tipo de correas es que permite conseguir una distancia muy pequeña entre los ejes de ambas poleas, cosa que no podíamos conseguir en el caso de correas planas.

2.1.3. Correas dentadas.

Este tipo de transmisión reúne las ventajas de las correas planas, trapezoidales, cadenas y engranajes, eliminando los inconvenientes que presentan cada uno de ellos.

El interior de estas correas se fabrican con fibra de vidrio que garantiza la inextensibilidad de la misma, proporciona resistencia a las flexiones repetidas a las que se ve sometida y procura una elevada carga de rotura.

Los dientes deben revestirse de Nylon, que garantiza su resistencia a la abrasión y un bajo coeficiente de adherencia a las poleas.

2.2. Longitud de la correa.

Sea la transmisión del dibujo, para determinar la longitud de la correa, se tendrá en cuenta principalmente la distancia que separa los ejes de las poleas y los tamaños relativos de ambas poleas.

Figura 4

Podemos establecer como longitud aproximada:

$$L = \pi * \frac{D1 + d2}{2} + 2 * C + \frac{(d1-d2)^2}{4 * C}$$

2.3. Relación de transmisión.

Se define la relación de transmisión “i” como la relación existente entre la velocidad de rotación del árbol conductor (n1) y la velocidad de rotación del árbol conducido (n2), por lo tanto la relación de transmisión quedará de la forma siguiente:

$$i = \frac{n1}{n2} = \frac{D2}{D1}$$

2.3.1. Mecanismos que varían el número de revoluciones.

Para variar los números de revoluciones en un mecanismo de transmisión por correas, se debe variar la relación de diámetros existentes entre la polea motriz y la polea conducida, esta relación puede mantenerse de dos maneras distintas:

- Por mecanismos escalonados de cono de poleas.
- Por mecanismos regulables sin escalonamiento.

Los primeros se verifican que la correa motriz no permite variación de la longitud al pasar de un escalón a otro, por esta razón, la suma de los diámetros de las poleas que van enfrentadas tienen que permanecer igualmente invariable.

Los segundos permiten ajustar muy exactamente el número de revoluciones deseado.

2.4. Mecanismos de inversión de giro.

En muchos casos existe la necesidad de invertir el sentido del movimiento. Para ello es necesario frenar primeramente la máquina, y después volver a ponerla en marcha, esta operación conlleva una pérdida de fuerza que es tanto mayor cuanto mayores sean las masa en movimiento.

Los mecanismos por medio de los cuales se puede cambiar la dirección del movimiento se llaman mecanismos de inversión.

2.5. Transmisión por rueda cadena.

Cuando la transmisión entre ejes deba ser exacta, la relación de velocidades ha de ser constante, y por su distancia no sea posible la unión mediante engranajes, se recurre al sistema de ruedas y cadenas.

Con este sistema de transmisión se pueden transmitir grandes potencias, as cadenas se fabrican de aceros al carbono y de aceros aleados de calidad, en medidas normalizadas. Tipos de cadenas: Cadena de eslabones, cadena de rodillos y cadena de bloque.

3. ACCIONAMIENTO POR CONTACTO INDIRECTO MEDIANTE ÓRGANOS RÍGIDOS.

Llamaremos mecanismos de transmisión por contacto indirecto mediante órganos fijos a aquellos en los que el movimiento se transmite de un elemento motriz al elemento conducido mediante un elemento rígido (manivelas, palancas o bielas), con pares de rotación de ejes paralelos o deslizantes rectilíneos.

Estos mecanismos son muy empleados en motores y maquinaria.

La movilidad de todo mecanismo se define por el grado de libertad, es decir, número de parámetros independientes requeridos para especificar la posición de cada uno de los eslabones de un movimiento.

3.1. Cuadrilátero articulado.

Un cuadrilátero articulado es una cadena cinemática compuesta de cuatro miembros en forma de barra que llamaremos eslabones, unidos entre sí mediante articulaciones de ejes paralelos, dando lugar a cuatro pares giratorios d ejes paralelos. Se denomina también cadena cinemática cerrada.

Cada articulación tienen en el plano dos grados de libertad, es decir, dos posibilidades de movimiento.

$$a + b + c > d$$

figura 14

3.2. Clasificación de los cuadriláteros articulados. Teorema de Gashof.

Las cadenas cinemáticas planas de cuatro eslabones se clasifican en:

- Las que contienen manivelas.
- Las que sólo contienen balancines.

El teorema de Gashof nos proporciona el medio de clasificar estos mecanismos con todo detalle, ya que estudia todas las posibilidades relacionadas entre longitudes de las barras que constituyen el cuadrilátero.

Según este teorema, para que en un cuadrilátero articulado puedan existir manivelas será necesario que la suma de las longitudes de las barras mayor y menor no sea superior a la suma de las otras dos.

$$d > b > a > c \quad d + c < a + b \quad \text{o} \quad d + c = a + b$$

figura 15

- Si el soporte o bastidor es la barra de menor longitud, los dos miembros contiguos serán manivelas y el mecanismo resultante se denomina doble manivela. Figura 16
- Si el soporte es una de las barras contiguas a la barra de menor longitud, el miembro menor será una manivela y el otro un balancín. Este mecanismo se denominará de manivela-balancín.

Figura 17

- Si el soporte es la barra opuesta a la de menor longitud, los miembros giratorios serán balancines, por lo que al mecanismo resultante se le denominará doble balancín.

Figura 18.

- Cuando no se cumpla esta condición, pero la suma de las longitudes de las barras mayor y menor sea superior a la suma de las otras dos, el mecanismo resultante resultará también un mecanismo de doble balancín. $a + d > b + c$

Figura 19

3.3. Mecanismos de simple corredera: la biela-manivela.

Existen una serie de mecanismos de cuatro eslabones que presentan un interés práctico muy elevado.

De todos ellos el más utilizado llamado de corredera o más conocido como biela-manivela, que forma parte de todas las máquinas de émbolo o alternativas.

A partir de un cilindro, gracias a los procesos termodinámicos internos se produce un trabajo de expansión del gas dentro del mismo, el cual desplaza de manera lineal un pistón a través de un émbolo.

Este émbolo lleva unido en un elemento articulado una varilla metálica (biela) que transmite el esfuerzo que se produce en el desplazamiento del pistón a otra varilla con una longitud de entre cuatro y seis veces menor que la biela (manivela).

Figura 20

3.4. Inversiones del mecanismo de biela-manivela.

1. Primera inversión: Es la más importante. Consiste en fijar como bastidor el eslabón (1) de la cadena cinemática. Con ello obtenemos el mecanismo motor o bomba según el órgano motor sea el pistón (4) o la manivela (2).

Figura 21

2. Segunda inversión: Se obtiene al considerar como miembro fijo (bastidor) la biela.

Figura 22

3. Tercera inversión: Se considera como bastidor o miembro fijo a la manivela de la cadena cinemática, como ejemplo de esta inversión destaca el mecanismo de retroceso rápido o Whitworth que utilizan las máquinas limadoras.

4. ACCIONAMIENTO POR CONTACTO DIRECTO MEDIANTE ENGRANAJES.

Los accionamientos por engranajes exigen entre los ejes una distancia más pequeña que los accionamientos por correa, como la cuestión del resbalamiento no existe aquí, resulta más exacta la relación de transmisión.

Los engranajes podemos clasificarlos atendiendo en primer lugar a la situación relativa de los ejes que cada una de las ruedas dentadas engranan y en segundo lugar a la forma y posición de los dientes.

SITUACIÓN RELATIVA DE LOS EJES	FORMA Y POSICIÓN DE LOS DIENTES
EJES PARALELOS (Ruedas cilíndricas)	- De diente recto. - De diente helicoidal. - De doble hélice
EJES QUE SE CRUZAN	- De diente helicoidal. - Tornillo sin fin y rueda. - De diente espiral.
EJES QUE SE CORTAN (Ruedas cónicas)	- De diente recto. - De diente helicoidal. - De diente espiral.

4.3. Magnitudes determinativas de una rueda dentada.

Una rueda dentada queda definida por las dimensiones de todos y cada uno de los segmentos que conforman su figura, para su identificación observará la figura siguiente, en la que quedan representadas las magnitudes más representativas de una rueda dentada.

Figura 29

1. *Paso (t)*: corresponde a la longitud de un diente y un vano consecutivo medido sobre la circunferencia llamada primitiva.
2. *Módulo (m)*: podemos definir el módulo como la relación entre diámetro primitivo en milímetros y el número de dientes. Esta relación es constante para todas las ruedas que deban engranar entre sí.
3. *Forma de diente*: la forma del diente no puede ser arbitraria sino que ha de ser tal que a un movimiento uniforme de una rueda dentada corresponda también un movimiento uniforme de la otra rueda del engranaje.
4. *Angulo de presión (α)*: es el ángulo que forma la tangente común a dos perfiles de los dientes con la recta que une los centros de los engranajes.
5. *Circunferencia base, diámetro base (db) y paso base (pb)*: Es la circunferencia que sirve para la construcción de la envolvente.
6. *Cabeza del diente (hk)*: Es la parte del diente comprendida entre la circunferencia primitiva y la exterior.
7. *Pie del diente (hf)*: Es la parte del diente que queda por debajo del diámetro primitivo.
8. *Altura total del diente (h)*: Es la suma de la altura del pie y de la cabeza.

9. *Espesor del diente (h)*: Es la suma de la altura del pie y de la cabeza.
10. *Espesor del diente (s)*: Es la longitud de la circunferencia primitiva que corresponde a la parte maciza el diente.
11. *Juego entre dientes (l)*: Se hace siempre el espesor del diente menor que el correspondiente al vano.
12. *Longitud del diente (b)*: Es la anchura de la corona.
13. *Circunferencia exterior y diámetro exterior (dk)*: Es aquella en la que los dientes quedan inscritos.
14. *Circunferencia interior y diámetro interior (df)*: Es la circunferencia en la cual se apoyan los dientes.
15. *Distancia entre centros (a)*: Es la suma de los radios de la circunferencia primitiva y por tanto la semisuma de los diámetros.

4.4. Cálculo de relación de transmisión.

4.2.1. Relación de transmisión sencilla.

Para el cálculo de una transmisión partimos del principio fundamental de que la transmisión se hace sin resbalamiento, cumpliéndose siempre que las velocidades tangenciales de los diámetros primitivos son iguales. Esa relación entre los diámetros y el número de dientes se conoce con el nombre de relación de transmisión, queda expresada matemáticamente como:

$$I = n_1/n_2 = Z_2/Z_1$$

Figura 31

4.2.2. Relación de transmisión compuestas.

Si en las expresiones halladas para la transmisión compuesta por correas se sustituyen los diámetros por los números de dientes, se obtienen para la transmisión por ruedas dentadas expresiones análogas a las deducidas para la transmisión por correas, es decir:

$$N_4 = n_1 * \frac{Z_1 * Z_3}{Z_2 * Z_4}$$

4.3. Esfuerzos que actúan sobre el diente.

Para determinar los esfuerzos que actúan sobre un diente, se supone que tan sólo entran en contacto un par de dientes cada vez.

El ángulo α que forma la dirección de la fuerza F con la recta normal a la tangente a los puntos de contacto se llama ángulo de presión.

El diente está sometido a una fuerza tangencial F_t que le hace trabajar a flexión y una fuerza normal F_n que le hace trabajar a compresión.

4.4. Cálculo de las dimensiones del diente (engranaje recto).

Para calcular el diente puede considerarse como una viga en voladizo empotrada por un extremo. El momento flector máximo que produce la fuerza tangencial es:

$$M_{fmax} = F_t * h$$

Por esta razón. La sección más desfavorable del diente es la de la base del mismo. La fuerza F_t se supone uniformemente repartida. Aplicando la fórmula de la flexión:

$$\sigma = \frac{M_{f \text{ máx.}}}{W}$$

4.5. Mecanismos que varían el número de revoluciones.

Para cambiar el número de revoluciones en un mecanismo que utiliza la transmisión por engranajes se puede actuar de diferente forma. Normalmente, se utiliza lo que se conoce como mecanismo escalonado de engranajes.

Estos mecanismos constan de ruedas dentadas que puede hacerse engranar mediante palancas, con lo que resulta más cómodo que el acoplamiento que se realizaba en los mecanismos de transmisión

mediante poleas. Entre estos mecanismos, podemos encontrar: mecanismos de ruedas de recambio, mecanismos de ruedas correderas, mecanismos de engranajes con acoplamiento.

4.6. Mecanismos de inversión de giro.

Para invertir el sentido de giro de un mecanismo de transmisión mediante engranajes podemos utilizar diferentes dispositivos, tales como:

- Inversor de ruedas dentadas rectas.
- Corazón de inversión.
- Mecanismo inversor de ruedas cónicas.

4.7. Estudio de diferentes tipos de engranajes.

4.7.1. Engranajes helicoidales.

Los engranajes helicoidales son los que tienen los dientes inclinados en forma de hélice, podemos compararlos con un tornillo de varas entradas cuyos hilos forman los dientes del engranaje.

La desventaja que presentan es que producen esfuerzos axiales debido a la inclinación del diente, esto se evita dando a los engranajes una doble espiral.

4.7.2. Engranajes cónicos.

Tienen por objeto transmitir el movimiento entre árboles que se cortan. Los engranajes cónicos están constituidas sobre un imaginario como primitivo.

Se derivan de las ruedas de fricción cónicas sustituyendo las superficies de rozamiento por superficies dentadas.

4.7.3. Rueda y tornillo sin fin.

Un tornillo sin fin es un tornillo de una o varias entradas, dispuesto de tal modo que pueda engranar con una rueda dentada u otro engranaje de visinfín.

El tornillo sin fin puede considerarse como un engranaje cuyo número de dientes equivale al número de entradas del tornillo, esto da lugar a que la relación de transmisión sea muy pequeña, por lo que el tornillo sin fin deberá dar muchas vueltas para que la rueda gire una revolución completa.

Este movimiento solamente se puede transmitir del sin fin a la rueda y no al contrario.

Se pueden utilizar las siguientes combinaciones:

- Tornillo sin fin cilíndrico y rueda cilíndrica helicoidal.
- Tornillo sin fin cilíndrico con rueda de dientes cóncava.
- Tornillo sin fin hiperbólico o globoidal.

5. ACCIONAMIENTO POR CONTACTO DIRECTO MEDIANTE RUEDAS DE FRICCIÓN.

En este tipo de transmisión, la rueda motriz transmite el movimiento a la rueda conducida por medio del rozamiento de una con otra, es decir, sin que exista el arrastre de una respecto a la otra como sucedía en el caso de la transmisión mediante engranajes, esta fuerza de rozamiento dependerá de la presión que ejerzan entre sí y del material de las mismas.

5.1. Ruedas de fricción cilíndrica.

Las ruedas de fricción cilíndricas son rodillos de sección circular tangentes entre sí. La fuerza tangencial F debida al rozamiento que se desarrolla en la generatriz de contacto de los rodillos, depende de la potencia que debe transmitirse y de la velocidad tangencial v .

Figura 44

5.2. Ruedas de fricción acanaladas.

Presentan una garganta en forma de cuña, de manera que el saliente de una se introduce en el entrante de la otra, el número de gargantas y salientes de este tipo de ruedas de fricción puede variar en función de la potencia que se desee transmitir, ya que con las gargantas se consigue aumentar la superficie de contacto y, con ello, el reparto de esfuerzos es mayor.

5.3. Ruedas de fricción cónicas.

Este tipo de ruedas de fricción se utiliza para transmitir el movimiento entre árboles que se cortan, siendo el ángulo más común el de 90°. Tienen forma de tronco de cono, de manera que dos ruedas que interactúan entre sí deben tener el vértice común.

6. TRANSMISIÓN DEL MOVIMIENTO LINEAL.

Veremos mecanismos que, aunque sean muy simples, nos permitirán transformar un movimiento circular en uno lineal (o al contrario) y que son de muy extensa aplicación.

6.1. Transmisión por poleas.

Un mecanismo de transmisión simple por poleas consiste en una polea fijada por su eje, de manera que puede girar en torno a él libremente, con lo que puede girar en torno a él libremente, con lo que conseguiremos que una correa que pase por su contorno modifique su dirección.

Las poleas pueden ser fijadas cuando su eje de rotación permanece fijo, o móviles si su eje de rotación puede desplazarse de forma lineal y paralelamente a sí mismo.

6.2. Aparejo de poleas.

Las poleas pueden combinarse para dar lugar a mecanismos más complejos que se denominan aparejos o polipastos, entre los que tenemos:

- Trócola: consiste en la disposición de dos juegos de poleas de igual o diferente diámetro, de manera que la aplicación del esfuerzo de tracción en uno de ellos actúe sobre el otro, produciendo una variación de la dirección y velocidad del movimiento, con la consiguiente variación del esfuerzo. Figura 48
- Polipasto: Es un mecanismo que consiste en hacer dos juegos de poleas, normalmente del mismo diámetro, y colocarlos en dos ramales paralelos.

Figura 49

figura 50

- Polea diferencial de Weston: Este mecanismo consta de dos poleas fijas cuyo radio difiere en poco, solidarias entre sí y montadas sobre el mismo eje, unidas mediante una correa a otra polea móvil, cuyo diámetro es la media del diámetro de las poleas anteriores, y montada sobre otro eje del que va suspendido el cuerpo que se pretende elevar.

6.3. Tornos y cabrestantes.

El torno consiste en un tambor cilíndrico, dotado de un mecanismo que lo hace girar, en el cual lleva fijado el extremo de un cable, de manera que al girar este tambor el cable se va enrollando produciéndose una tracción en su extremo libre.

7. OTROS MECANISMOS DE TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO.

7.3. Excéntricas.

Para transformar un movimiento circular en un movimiento lineal alternativo, o que obedezca a determinada ley, se utilizan estos mecanismos.

El más simple de ellos consiste en una pieza de forma geométrica diversa, en la que el eje de giro no coincide con su eje geométrico, a la distancia existente entre ambos ejes se denomina excentricidad.

Dependiendo del perfil de la pieza que gira, variará la naturaleza del movimiento a transmitir, entre otros, podemos destacar:

- *Excéntrica circular*, es un disco de forma cilíndrica de manera que el giro produce un desplazamiento igual al doble de la excentricidad.
- *Excéntrica triangular*, el perfil de la excentricidad está formado por tres arcos de circunferencia cuyos centros son los vértices de un triángulo equilátero.

7.4. Levas.

La leva consiste básicamente en un disco de forma irregular sobre el que apoya un elemento (vástago) de manera que estén en permanente contacto, cuando gira la leva, se transforma su movimiento circular en movimiento rectilíneo alternativo de la varilla. Existen diferentes tipos de levas entre ellos:

- Levas frontales, son una variación de las levas de disco, en las que se realiza un vaciado sobre la cabeza del cilindro, de manera que la topografía de ésta forme la trayectoria que queremos conseguir.
- Levas de tambor, en este caso, el cuerpo de la leva es un cilindro en el que se practica una ranura, la cual sigue una trayectoria predeterminada, de manera que al introducir un pivote en ella se va arrasando a diferentes posiciones según va girando la leva.

7.5. Mecanismos hidráulicos.

Estos mecanismos transmiten el movimiento utilizando como medio de presión el aceite generalmente, como, una bomba accionada por un motor da lugar a una corriente de líquido, esta actúa sobre un segundo órgano de accionamiento que es semejante a una bomba y el cual está unido al husillo principal de la máquina. Mediante la variación de la corriente líquida puede regularse el número de revoluciones del elemento de trabajo.

7.6. Mecanismos eléctricos.

Los mecanismos de transmisión eléctricos se basan en el empleo de campos magnéticos móviles para transmitir movimiento

7.7. La cruz de malta.

Es un mecanismo que transforma el movimiento circular en un movimiento rotatorio intermitente.

BIBLIOGRAFIA.

Discman. Cinemática de mecanismos. Ed. Limunsa. Noriega Editores, México.

Fundamentos de diseño para ingeniería mecánica. Ed. Limunsa. Noriega. Editores. México.

Mecanismos y Principios de dinámica de maquinaria. Ed. Limunsa. Noriega Editores México.